Лабораторная работа №2

Золотарев Игорь МП-25

**В качестве функции  рассмотрим полином: . Известно, что корни полинома (в общем случае комплексные) лежат внутри круга . Мы только что применили аналитический подход к сужению области нахождения корней. Выделите отрезки, содержащие нули функции – графический способ это один из методов локализации корней.**

fplot(@(x)x^3-3\*x^2-9\*x-5,[-10 10])

grid on

line([4.5 5.7], [0 0],'Color','red')

line([-2 0], [0 0],'Color','red')

**Очевидно, функция имеет корни одинарной и двойной кратности. Запишите вектор *p*, содержащий коэффициенты полинома, и найдите его корни, выполнив команду *roots(p).***

>> p=[1 -3 -9 -5];

>> roots(p)

>> roots(p)

ans =

5.00

-1.00

-1.00

**Напишите программу, реализующую нахождение корня одинарной кратности методом деления отрезка пополам. Обратите внимание, что метод дихотомии предполагает, что значения функции на концах отрезка различаются по знаку.**

function [x fx] =Dichotomy(fname,X)

if (size(X)~=[1 2])

error('Некорректный промежуток');

end

if feval(fname,X(1))\*feval(fname,X(2))>=0

error('Значения на концах должны быть разного знака')

end

sort(X);

eps = 10^-17;

fa=feval(fname,X(1));

fb=feval(fname,X(2));

i = 0;

while abs(X(1)-X(2))>eps

i=i+1;

c = mean(X) %cредняя точка

if feval(fname,c)==0

x=c;

xf = 0;

return

end

if feval(fname,X(1))\*feval(fname,c)<0

X(2) = c;

else if feval(fname,c)\*feval(fname,X(2))<0

X(1)=c;

end

end

fa=feval(fname,X(1));

fb=feval(fname,X(2));

end

x=mean(X);

fx=feval(fname,x);

end

>> Dichotomy(@(x)x^3-3\*x^2-9\*x-5,[3.8,5.9])

ans =

5

**Напишите программу нахождения решений уравнения  методом Ньютона и используйте ее для поиска всех корней полинома.**

function [x1 fx] = Newton(fname,x0)

eps = 10^-17;

syms x

df=matlabFunction(diff(fname(x), x));

x1=x0-feval(fname,x0)/feval(df,x0);

while abs(feval(fname,x1)-feval(fname,x0))>eps

x0=x1;

x1=x0-feval(fname,x0)/feval(df,x0);

end

fx=feval(fname,x1);

end

>> Newton(@(x)x^3-3\*x^2-9\*x-5,-1.5)

ans =

-1.00000000707499

>> Newton(@(x)x^3-3\*x^2-9\*x-5,6)

ans =

5

**Найдем методом простых итераций корни уравнения (квадратный корень из числа *a*). Приведем уравнение к виду, удобному для использования метода: . Можно убедиться, что правая часть уравнения удовлетворяет условию сходимости метода (в отличие от таких представлений как: , …). Напишите программу вычисления квадратного корня с машинной точностью.**

function [x] = Iter(fname,x0)

%функцию для решения уравнения f(X)=X с заданной точностью eps

eps=1e-16;

x1=feval(fname,x0);

x2=feval(fname,x1);

df=matlabFunction(diff(subs(fname), 'x'));

z=[];

t0=x0;

for i=1:1:10

t=t0+x0/10;

z(i)=feval(df,t);

end

a=abs(max(real(z)));

p=abs(x1-x2);

n=(log(eps\*(1-a))-log(p))/log(a);

x=zeros(fix(n+1),1);

for i=1:1:(n+1);

x=x0;

x0=feval(fname,x0);

end

end

>> Iter(@(x)1/2\*(4/x+x),3)

ans =

2

>> Iter(@(x)1/2\*(9/x+x),3)

ans =

3

>> Iter(@(x)1/2\*(2/x+x),3)

ans =

1.4142135623731

**Сделайте предположения о том, где находятся корни уравнения  и найдите их, используя все изученные методы.**

****

fplot(@(x)sin(x),[-10 10])

hold on

fplot(@(x)x/2,[-10 10],'g')

grid on

line([-0.5 0.5], [0 0],'Color','red')

line([-1 -3], [0 0],'Color','red')

line([1 3], [0 0],'Color','red')

**Метод половинного деления:**

>> Dichotomy(@(x)sin(x)-x/2,[-0.5 0.5])

ans =

0

>> Dichotomy(@(x)sin(x)-x/2,[-1 -3])

ans =

-1.89549426703398

>> Dichotomy(@(x)sin(x)-x/2,[1 3])

ans =

1.89549426703398

**Метод Ньютона:**

>> Newton(@(x)sin(x)-x/2,0)

ans =

0

>> Newton(@(x)sin(x)-x/2,-3)

ans =

-1.89549426703398

>> Newton(@(x)sin(x)-x/2,3)

ans =

1.89549426703398

**Метод простых итераций:**

>> Iter(@(x)asin(x/2),0)

ans =

0

>> Iter(@(x)2\*sin(x),2)

ans =

1.89549426703398

>> Iter(@(x)2\*sin(x),-2)

ans =

-1.89549426703398

**С помощью fzero:**

>> fzero(@(x)sin(x)-x/2,0)

ans =

0

>> fzero(@(x)sin(x)-x/2,-2)

ans =

-1.89549426703398

>> fzero(@(x)sin(x)-x/2,2)

ans =

1.89549426703398